

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Masahiko TANAKA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-034113	February 12, 2003
Japan	2003-102020	April 4, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s)
☐ are submitted herewith
☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 1 2 日
Date of Application:

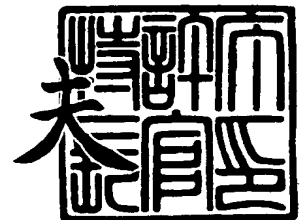
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 3 4 1 1 3
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 3 4 1 1 3]

出 願 人 株 式 会 社 東 芝
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 3 日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 A000300636

【提出日】 平成15年 2月12日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 光ディスクならびに光ディスク装置

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 田中 政彦

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 大澤 英昭

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 小川 昭人

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 森下 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】**【識別番号】** 100058479**【弁理士】****【氏名又は名称】** 鈴江 武彦**【電話番号】** 03-3502-3181**【選任した代理人】****【識別番号】** 100091351**【弁理士】****【氏名又は名称】** 河野 哲**【選任した代理人】****【識別番号】** 100088683**【弁理士】****【氏名又は名称】** 中村 誠**【選任した代理人】****【識別番号】** 100108855**【弁理士】****【氏名又は名称】** 蔵田 昌俊**【選任した代理人】****【識別番号】** 100084618**【弁理士】****【氏名又は名称】** 村松 貞男**【選任した代理人】****【識別番号】** 100092196**【弁理士】****【氏名又は名称】** 橋本 良郎**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011567**【納付金額】** 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスクならびに光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームにより情報の記録および再生が可能な光ディスクにおいて、

前記情報の記録または再生に用いられる光ヘッドの特性に対応した前記光ディスクから情報を記録、再生または消去するための前記光ビームの最適な条件が記録された記録領域が設けられていることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 前記記録領域に記録される条件は、前記光ディスクの固有情報のみでは最適化できない前記光ヘッドに固有の要因を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 3】 前記記録領域に記録される条件は、前記光ヘッドに固有の RIM 強度に対応した前記光ビームの強度に関する条件を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 4】 前記記録領域に記録される条件は、前記光ヘッドに組み込まれる光源の光の波長に対応した条件を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 5】 前記記録領域に記録される条件は、周囲温度に対応した条件を含むことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク。

【請求項 6】 前記記録領域は、前記光ディスクのリードインエリアに設けられることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項 7】 前記記録領域には、前記光ディスクに記録されている前記条件を読み出すためのプログラムが記録されていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項 8】 所定波長の光を出射する光源と、

この光源からの光を記録媒体の所定の記録領域に案内し、集束させる光学要素のコリメートレンズと対物レンズとをすくなくとも備え、

このコリメートレンズの焦点距離と前記光源の光の波長および拡がり角と前記対物レンズの NA と焦点距離とにより定義される前記記録媒体に記録、再生およ

び消去を行うための光ビームの強度に関する情報を、前記記録媒体から読み出す制御プログラムが記録されているプログラム保持装置と、

前記光の強度を前記プログラム保持装置に記録されている制御プログラムに従って前記記録媒体から読み出して、前記光源からの光の強度を最適化する光源駆動装置と、

を有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 9】 前記プログラム保持装置には、前記記録媒体の所定領域に記録されている前記情報を、前記光ディスクの任意の位置から読み出すための制御情報が保持されていることを特徴とする請求項 8 記載の光ディスク装置。

【請求項 10】 前記制御情報は、イニシャル制御情報に付属されていることを特徴とする請求項 9 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、レーザ光を用いて情報の記録、消去または再生が可能な情報記録媒体において、最適な情報の記録、消去および再生が可能な光ディスク並びに光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

情報記録媒体としての光ディスクは、CD、DVD-ROMに代表される再生専用型、CD-R、DVD-Rに代表される1回追記型、コンピュータの外付けメモリや録再ビデオに代表される書き換え可能型等がある。

【0003】

これらにおいては、CD系のディスク装置の赤外のレーザからDVDの赤色レーザしている。この場合には、レーザ波長の短波長化により集光スポット径を小径化することは、例えば情報を記録する際に、特に光ディスクの記録膜の構造や組成の違いにより光ディスク毎に異なる記録パワーを、光ディスク毎に最適化する工程が必要になる問題がある。

【0004】

このため、光ディスクの記録エリア内に、光ディスクに最適な記録パワー情報及び／又は製造時の履歴情報を、例えばMO情報により記録する例がある（例えば特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】

特開平 5 - 2 9 0 3 8 3 号公報（請求項 1、図 1、要約）

近年、光ディスクは情報関連及び放送関連機器で求められる記録容量の急激な増加に対応するため容量の増大が求められている。そのため、記録密度を上げる目的で、さらにレーザ波長の短波長化（集光スポット径の小径化）や超解像技術の利用等の研究が進められる一方、トラックピッチ、マークピットピッチを詰めるために、電子ビーム露光等のマスタリング技術が検討されている。

【 0 0 0 6 】

例えば、レーザ波長の短波長化に関しては、既に、波長が 4 0 5 n m の青紫色のレーザ光を用いる装置の開発が進められている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 に開示された発明では、光ディスク装置を用いて情報を記録する際に、C D - M O フォーマットの光ディスクにおいて、記録膜の構造や組成の違いに支配されることなく、最適な記録パワーで情報を記録できる。

【 0 0 0 8 】

しかしながら、青紫レーザのような短波長のレーザ光を用いることで一層小径化された集光スポットのレーザ光により、より高密度に情報を記録しようとする、記録パワー以外のさまざまな要因から、最適な記録ができない問題がある。

【 0 0 0 9 】

例えば、波長が 4 0 5 n m の青紫色のレーザ光を用いる場合、レーザ素子から出射されるレーザ光の波長と出射ビームの拡がり角の個体ばらつきや温度変化に伴うレーザ光の波長の変動あるいは対物レンズの光学特性等のいずれかまたは全ての影響により個々の光ヘッドの特性が異なり、レーザ光のスポット径が変動することは、よく知られている。

【0010】

この発明の目的は、光ディスクに照射される光ビームの状態に影響を与える光ヘッドの個体差に支配されることなく最適な条件で情報を記録可能な光ディスクならびに光ディスク装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明は、光ビームにより情報の記録および再生が可能な光ディスクにおいて、前記情報の記録または再生に用いられる光ヘッドの特性に対応した前記光ディスクから情報を記録、再生または消去するための前記光ビームの最適な条件が記録された記録領域が設けられていることを特徴とする光ディスクを提供するものである。

【0012】

またこの発明は、所定波長の光を出射する光源と、この光源からの光を記録媒体の所定の記録領域に案内し、集束させる光学要素のコリメートレンズと対物レンズとをすくなくとも備え、このコリメートレンズの焦点距離と前記光源の光の波長および拡がり角と前記対物レンズのNAと焦点距離とにより定義される前記記録媒体に記録、再生および消去を行うための光ビームの強度に関する情報を、前記記録媒体から読み出す制御プログラムが記録されているプログラム保持装置と、前記光の強度を前記プログラム保持装置に記録されている制御プログラムに従って前記記録媒体から読み出して、前記光源からの光の強度を最適化する光源駆動装置と、を有することを特徴とする光ディスク装置を提供するものである。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施形態が適用可能な記録媒体を説明する断面図である。

【0015】

図1に示されるように、記録媒体である光ディスクDは、例えば波長が405nmのレーザ光を集光して得られるビームスポットにより情報の記録、消去及び

再生が可能な記録膜が形成された第1の基板10、第1の基板と実質的に等しい構造を有する第2の基板20、および第1の基板11と第2の基板21とを接着する接着層30からなる。なお、光ディスクDすなわち第1および第2の基板の中心には、直径が15mmの中心穴2が形成されている。また、それぞれの基板10、20の直径は120mmで、接着層30を含むディスク1の総厚は、概ね1.2mmである。

【0016】

第1および第2の基板10、20は、それぞれ基材11、21およびそれぞれに形成された情報記録面12と情報記録面22を有する。なお、第2の基板20は、第1の基板10と情報記録面22が同じ方向となるように貼り合わせられている。また、接着層30および第1の基板10の基材11には、少なくとも波長405nmのレーザ光を第2の基板20の記録層22に、所定強度で透過可能な特性が与えられている。

【0017】

第1および第2の基板10、20の面積方向の所定の位置には、例えば中心穴2から最外周に向けて、キャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア3、リードインーエリア4、メモリエリア5およびリードアウトーエリア6が、順に形成されている。なお、各エリアの物理的な大きさは、外径が120mmのディスクを例に説明すると、それぞれ直径で、キャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア3が46mm、リードインーエリア4が50mm、メモリエリア5が116mm、リードアウトーエリア6が118mmである。

【0018】

上述した光ディスクDにおいて、例えばリードインーエリア4には、波長が405nmの青紫色のレーザ光を用いる場合のレーザ素子から出射されるレーザ光の発散角のばらつきやレーザ個体差による波長の違いや温度変化に伴うレーザ光の波長の変動または光ディスク装置の対物レンズの光学特性等のいずれかまたは全ての影響を考慮した好適な、記録パワーに関する情報が、後段に示すような形式で、予め記録されている。

【0019】

記録パワーに関する光ヘッドの特性の情報としては、例えば図7を用いて以下に説明するが、光ディスク装置のピックアップに利用される対物レンズの開口数NAとレーザ光の波長 λ との関係を示すRIM強度がある。

【0020】

RIM強度 (Rim Intensity) は、レンズに入射する光ビームに関し、そのレンズの開口エッジでの光強度を、光ビームの中心強度に対する比（またはパーセンテージ）で表した値であり、対物レンズに入射するビームの光学特性を表すパラメータの一つである。

【0021】

例えば、光ディスク装置において、対物レンズにより光ディスクに集光できる光ビームの径Rは、

$$R = 2 \times f(RIM) \times \lambda / NA$$

により求められる。ここで、 $f(RIM)$ は、RIMに対する関数をあらわす。なお、対物レンズが概ね環状であるに対して、光ビーム、特に半導体レーザ素子からのレーザ光は、発散性でしかも断面ビーム（スポット）形状が楕円形であるから、特に方向性を考慮する必要がある場合には、 RIM_x と表記して方向性も規定される。

【0022】

一例を示すと、 RIM （方向性なし）＝0.6で、波長 $\lambda = 405\text{ nm}$ 、 $NA = 0.65$ の場合、ビーム径Rは、 $R = 0.5260\text{ }\mu\text{m}$ である。また、 RIM （方向性なし）＝0.7で、波長 $\lambda = 405\text{ nm}$ 、 $NA = 0.65$ の場合、 $R = 0.5218\text{ }\mu\text{m}$ である。

【0023】

なお、光ディスク装置においては、半導体レーザ素子からの光ビーム（レーザ光）は発散性であって、対物レンズの他に、コリメートレンズも用いられることから、RIMの値は、レーザ光の拡がり角、コリメートレンズの焦点距離および後述するビーム整形プリズムの特性に依存する。

【0024】

図2ないし図4は、図1に示した光ディスクを製造する工程を、順に説明する

概略図である。

【0025】

まず、図2（a）に示すように、表面を所定の表面粗さまで研磨して洗浄したガラスを原盤301として用意する。

【0026】

次に、図2（b）に示す通り、ガラス原盤301の表面に、フォトレジスト303を塗布する。

【0027】

続いて、図2（c）に示すように所定波長のレーザ光により露光して、メモリエリア5に対応する領域には物理情報（ヘッダ）および案内溝（凹凸）等を、キャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア3およびリードインエリア4に対応する領域には、詳述しないがイニシャル情報と上述の記録パワーに関する情報を、それぞれ記録する。

【0028】

次に、物理情報、イニシャル情報および記録パワーに関する情報が露光されたガラス原盤301を現像してフォトレジストの未現像部分を除去することで、図2（d）に示されるような凹凸が得られる。

【0029】

以下、図2（e）に示す通り、ガラス原盤301をメッキ処理することによりスタンパ311が得られる。

【0030】

次に、図3（a）に示すように、スタンパ311を型とし、射出成形することで、樹脂成形板（図1に示した第1の基板10の基材11および第2の基板20の基材21）ができあがる。なお、基材11，21は、例えばポリカーボネートやガラス製である。

【0031】

このようにして、第1および第2の基材10，20のキャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア3およびリードインエリア4に対応する領域には、上述したイニシャル情報と記録パワーに関する情報に対応する凹凸または

所定形状のパターンが、同時に形成される。

【0032】

以下、図3 (b) に示すように、マスク321により記録膜(12, 22)となる領域以外がマスクされた成形板(10または20)に、記録膜に適した金属または合金が、例えばスパッタリング等により所定の厚さに成膜されることで、接着層30により接着される前の単基板10または20が得られる。

【0033】

続いて、図4 (a) に示すように、詳述しないが、スピナーのターンテーブルに、いずれか一方の単基板(20または10)が装着された状態で、接着層30となる接着剤、例えば紫外線が照射されることで硬化するUV硬化樹脂が、所定量供給され、ターンテーブルを所定の回転数で回転されることで、単基板上に、概ね均一な厚さの接着剤層すなわちUV硬化樹脂の薄層が得られる(図4 (b) 参照)。

【0034】

次に、図4 (c) に示すように、記録面(12または22)が形成されている側の面が、先に接着層が形成されたスピナーに既にセットされている接着対象の単基板に面するように、重ね合わせられる。

【0035】

以下、図示しないが、スピナーのテーブルの高速回転(余剰接着剤除去工程)において、両基板間に位置された接着剤の余剰分が除去され、図4 (d) に示すように、紫外線(UV光)が照射されて接着剤が接着層30となることで、図1に示したような光ディスクDが得られる。

【0036】

図5および図6は、図1により前に説明した光ディスクに情報を記録し、または光ディスクから情報を再生できる光ディスク装置およびその光ディスク装置に組み込まれる光ヘッドを概略的に説明している。

【0037】

図5に示されるように、光ディスク装置100の光ヘッド110において、光源すなわち半導体レーザ素子11からの光ビーム(レーザ光)は、コリメートレ

レンズ 112 によりコリメートされビーム整形プリズム 113 により断面ビーム形状が所定の形状に変化される。

【0038】

ビーム整形プリズム 113 によりビーム形状が整形されたレーザ光は、ビームスプリッタ 114 により光ディスク D 側に案内され、ミラー 115 で反射されて光ディスク D に向けて向きが変えられる。

【0039】

ミラー 115 で光ディスク D に向けられたレーザ光は、1/4 波長板 116 により円偏光に変換され、対物レンズ 117 により所定の集束性が与えられて、光ディスク D の記録面 12 または 22 の一方に集束される。

【0040】

光ディスク D の記録面 12 または 22 で反射され、記録面に情報が記録されている場合にはその情報により反射率または偏光の方向が変化された反射レーザ光は、対物レンズ 117 に戻され、1/4 波長板 116 により、偏光の方向が概ね 90° 回転され、ミラー 115 に戻される。

【0041】

ミラー 115 に戻された反射レーザ光は、ビームスプリッタ 114 により反射され、ミラー 118 で所定の方向に向けられる。

【0042】

ミラー 118 で進行方向が変化された反射レーザ光は、結像レンズ 119 により所定の結像特性が与えられたのち、フォーカスエラーの検出に利用される所定の結像パターンを提供可能なフォーカスエラーパターン発生用素子 120 により所定のスポットパターンを生成可能に波面が変換され、後段の光検出器 121 の受光面に結像される。

【0043】

なお、フォーカスエラーおよびトラッキングエラーを検出する方法および光検出器 121 の受光面のパターンならびに信号処理等に関しては、周知のさまざまな方法が利用可能であることはいうまでもない。

【0044】

光検出器 121 に結像されたフォーカスエラー検出用パターンおよびトラッキングエラー検出用パターンは、図 6 に示す信号再生系により以下に説明する通り信号処理され、対物レンズ 117 の位置が光ディスク D の記録面 12 または 22 のいずれかにオンフォーカスとなる位置にフォーカスロックされるとともに、同記録面 12 または 22 に予め形成されているトラックまたは情報ピットのピット列の中心とレーザ光の中心が一致するよう、トラッキングが制御される。また、再生信号は、以下に説明するが、光検出器 121 の出力を加算して得られる。

【0045】

図 6 は、図 1 に示した光ディスクおよび図 5 を用いて上述した光ディスク装置により光ディスクに情報を記録し、または光ディスクから情報を再生可能とする信号処理系の一例を説明する概略図である。

【0046】

光検出器 121 は、第 1～第 4 の領域フォトダイオード 121A, 121B, 121C および 121D を含む。それぞれのフォトダイオードの出力 A, B, C および D は、それぞれ、第 1 ないし第 4 の増幅器 221a, 221b, 221c および 221d により、所定のレベルまで増幅される。

【0047】

各増幅器 221a-221d から出力 A～D は、A と B が、第 1 の加算器 222a により加算され、C と D が、第 2 の加算器 222b により加算される。

【0048】

加算器 222a および 222b の出力は、加算器 223 において「(A+B) に (C+D) が符号を反転して加算」される（引き算される）。加算器 223 による加算（引き算）の結果は、対物レンズ 117 の位置を、光ディスク D の記録面 12 または 22 の図示しないトラックまたは図示しないピット列と対物レンズ 117 により集束される光ビームが集束される距離である焦点距離に一致させるためのフォーカスエラー信号として、フォーカス制御回路 231 に供給される。

【0049】

加算器 224 は (A+C) を生成し、加算器 225 は (B+D) を生成する。両加算器の出力すなわち (A+C) と (B+D) は、位相差検出器 232 に入力

される。位相差検出器 2 3 2 は、対物レンズ 1 1 7 がレンズシフトされている場合に、正確なトラッキングエラー信号を得るために有益である。

【 0 0 5 0 】

加算器 2 2 6 により、 $(A+B)$ と $(C+D)$ の和が求められ、トラッキングエラー信号として、トラッキング制御回路 2 3 3 に供給される。

【 0 0 5 1 】

$(A+C)$ と $(B+D)$ は、加算器 2 2 7 によりさらに加算され $(A+B+C+D)$ 信号すなわち再生信号に変換され、バッファメモリ 2 3 4 に入力される。

【 0 0 5 2 】

なお、A P C 回路 2 3 9 には、レーザ素子 1 1 1 から出射されたレーザ光の戻り光の強度が入力される。これにより、記録用データメモリ 2 3 6 に記憶されている記録データに基づいてレーザ素子 1 1 1 から出射されるレーザ光のパワーが安定化される。

【 0 0 5 3 】

このような信号検出系を有する光ディスク装置 1 0 0 においては、光ディスク D がターンテーブル 1 3 1 にセットされ、図示しない記録／再生位置に光ヘッド 1 1 0 が位置されると、C P U 2 3 8 の制御の下で、R O M 2 4 0 に記憶されているイニシャルプログラムに従って、所定のイニシャルルーチンが起動される。

【 0 0 5 4 】

例えばモータ駆動回路 2 3 5 から所定のモータパルスが供給されることで駆動モータ 1 4 1 が所定の速度で回転されるとともに、図示しないアクセスモータが動作され、光ヘッド 1 1 0 が光ディスク D のキャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア 3 もしくはリード－イン－エリア 4 の所定の位置に対向する位置に移動される。

【 0 0 5 5 】

以下、レーザ駆動回路 2 3 7 および A P C 回路 2 3 9 により安定化された再生用パワーのレーザ光がレーザ素子 1 1 1 から出射され、光ディスク D のキャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア 3 もしくはリード－イン－エリア 4 に記録されている情報が読み出される。

【0056】

このとき、上述した波長が405 nmの青紫レーザ光を用いる場合のレーザ光の発散角のばらつきやレーザの個体差による波長の違いまたは温度変化に伴うレーザ光の波長の変動や、RIMに関する情報等を含むさまざまな情報が取り出される。

【0057】

以下、詳細な説明を省略するが、信号再生動作あるいは消去動作もしくは記録動作が開始される。なお、記録動作時は、上述したレーザ光の発散角のばらつきやレーザの個体差による波長の違いまたは温度変化に伴うレーザ光の波長の変動やRIMに関する情報等に基づいて最適化された記録パワーのレーザ光が、光ディスクDに照射されるように、レーザ素子111から出力される。

【0058】

ところで、図5を用いて説明した半導体レーザ素子111からのレーザ光は、周知の通り、レーザチップの接合面に水平な方向と垂直な方向で、拡がり角が異なることが知られている。例えば、接合面に水平な方向の広がり角は、半値全角で $6 \sim 10^\circ$ 、垂直な方向の広がり角は、半値全角で $22 \sim 30^\circ$ にも及ぶ。

【0059】

また、既に説明した通り、対物レンズ117により光ディスクDの記録面12あるいは22に集束されるレーザ光の強度は、対物レンズ117の開口数NAとレーザ光の波長 λ に比例するとともに、対物レンズ117の開口エッジによるRIMの影響を受ける。なお、上述した光ディスク装置101においてはRIMの影響を考慮すべきレンズとしては、コリメートレンズ112もある。

【0060】

例えば、図7に示すように、RIMの値が異なる光ヘッドを用いて光ディスクに情報記録した時の記録パワーとCNRの関係は、上述のRIMに支配される。

【0061】

図7のRIM_tとRIM_rは、ディスクの半径方向rと接線方向tに相当するRIMの値である。

【0062】

図7から明らかなように、光ヘッド110のRIMの値が異なることで、最適な記録パワーに、差が生じる。

【0063】

このため、少なくとも光ディスクDに情報を記録する際には、上述したレーザ光の発散角のばらつきやレーザの個体差による波長の違いまたは温度変化に伴うレーザ光の波長の変動やRIMに関する情報等に基づいて最適化された記録パワーが用いられることが好ましい。

【0064】

従って、光ディスク装置100で光ディスクDに情報を記録し、あるいは再生もしくは消去する場合に、予め光ディスクDに記録されているディスクとパワーとの情報および光ヘッド110側に支配される特性とディスク側の特性等の関係情報を読み出して、少なくともその情報を基に、記録するためのパワー（消去もしくは再生を含む）を設定して、レーザ素子111から出力されるレーザ光（光ビーム）をコントロールし、対物レンズから出射される光ビームのパワーを最適化できる。ところで、説明した予め光ディスクDに記録してある情報は、光ヘッド110の個体差の対応した光ディスクDに記録、消去または再生するための光ビームのパワーのみの情報であっても、光ディスク装置100で、光ヘッド110の特性との関係が判断できるような形式で光ディスクDに記録してあれば良い。

【0065】

本発明の光ディスクDは、光ヘッド110のRIM値に対応した記録するための光ビームパワーを示す情報が、光ディスクDの所定の領域、例えばキャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア3もしくはリードインエリア4に、予め記録されているので、図6に示した信号処理系において、ROM240に記憶されているイニシャルプログラムに従って記録するためのパワー情報を取得することにより、最適なパワーで情報を記録可能である。

【0066】

しかしながら、実際には、RIMの値とパワーの関数を細かく表す必要がない場合もあるので、例えば、

$$RIMr \leq 0.65, RIMt \leq 0.65 \rightarrow Pw = 4.8 \text{ mW},$$

$$RIMr > 0.65, RIMt > 0.65 \rightarrow Pw = 4.4 \text{ mW}$$

ような情報であっても、光ディスクに照射される光ビームの状態に影響を与える光ヘッドの個体差に支配されることなく最適な条件を提供可能な、記録するための光ビームパワーの情報が記録されていればよい。

【0067】

なお、光ディスクに記録される情報は、光ヘッドのRIMに対する最適パワーの関係を表す関数であればよく、例えば以下に[表1]として示すようなLUT (Look Up Table) 形式

【表1】

$RIMr \backslash RIMt$	$0.55 \leq 0.6$	$0.6 \leq 0.65$	$0.65 \leq 0.7$	$0.7 \geq 0.75$
$0.55 \leq 0.6$	4.2	4.4	4.4	4.6
$0.6 \leq 0.65$	4.4	4.4	4.6	4.8
$0.65 \leq 0.7$	4.4	4.6	4.8	5
$0.7 \geq 0.75$	4.6	4.8	5	5.2

【0068】

や容易に解凍（光ディスク装置のみで解凍）可能な形式の圧縮ファイルであってもよい。

【0069】

また、次に光ヘッド110の波長の違いが、光ディスクに記録、消去または再生に対して影響が多い場合は、波長に対応した光ディスクに記録、消去または再生光ビームのパワーをディスク1に予め記録する。また、光ヘッドの101のRIMと波長のそれぞれの違いの影響が大きいときは、両方のパラメータに対応した光ディスクに記録、消去または再生光ビームのパワーをディスク1に予め記録する方がよい。ところで、光ディスク装置は、高い気温や低い気温で使用することもある。一般にレーザは、温度が上がると波長が長くなり、従って、光ヘッド110の特性が温度により変化することがある。また、光ディスクの記録、消去

または再生の光ビームパワーも温度依存性がある場合がある。この場合は、温度に対応した光ディスクに記録、消去または再生光ビームのパワーをディスク 1 に予め記録すれば良い。以上 R I M や波長や装置の温度のパラメータの影響が大きい場合は、すべてのパラメータに対応した光ディスクに記録、消去または再生光ビームのパワーをディスク 1 に予め記録すれば良い。

【 0 0 7 0 】

また、図 6 に示した光ディスク装置 1 0 0 においては、R O M 2 4 0 に、上述した「光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長の違いや光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報」を読み出すプログラムを含ませた例を説明したが、光ディスク D の「キャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア 3 もしくはリード－イン－エリア 4」に、上述した「光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長の違いや光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報」を読み出させるためのプログラムを同時に記録しておくこともできる。

【 0 0 7 1 】

なお、光ディスクの所定の領域に予め記録される情報としては、R I M や波長の違いに対する再生時のレーザパワーや消去パワーであってもよいことは言うまでもない。

【 0 0 7 2 】

以上説明したように、光ディスクの固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長の違いや波長の変動や、光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な記録するための光ビームパワーで、光ディスクに、より最適に情報を記録できる。また、光ディスクからの情報の再生および消去時にも、安定な再生および確実な消去が実現される。

【 0 0 7 3 】

なお、光ディスクに、光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長の違い波長の変動や光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報が記録されるべき領域は、光ディスク装置により光ディスクから情報を再生するルーチンを考慮すると、最初に情報が読み出される例えばリードイ

ンエリアが、好適であるが、実際に情報が記録されるまでの間に情報が読み出し可能な領域であれば、光ディスクのどの部分であってもよいことはいうまでもない。また、レーザ光の波長の違い波長の変動や光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報は、ディスク成型後に、例えば記録用のレーザ光により、ディスク 1 枚毎に記録されてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 7 4 】

さらに、光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長違いや波長の変動や光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報は、例えば片面 2 層ディスクの 1 層目と 2 層目に分割して記録されてもよいし、例えば 1 層目に、光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長の違いや光ディスク装置側の要因である R I M 値の違いを吸収可能な情報が同時に記録されていることおよびその位置が記録され、例えば 2 層目に光ディスク側の固有情報のみでは最適化できないレーザ光の波長違いや波長の変動や光ディスク装置側の要因である R I M 値の変動を吸収可能な情報そのものが記録されてもよいことはいうまでもない。

【 0 0 7 5 】

なお、この発明は、上記各実施の形態に限定されるものではなく、その実施の段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々な変形・変更が可能である。また、各実施の形態は、可能な限り適宜組み合わせて実施されてもよく、その場合、組み合わせによる効果が得られる。

【 0 0 7 6 】

【発明の効果】

以上詳述したように本発明の光ディスクは、光ディスクに照射される光ビームの状態に影響を与える光ヘッドの個体差に支配されることなく最適な条件が記録された記録領域を有する。これにより、光ディスク装置のイニシャル動作時に、セットされている光ディスクの特性に対して最適な光ビームが光ディスクに照射されるので、情報の安定な記録および再生もしくは消去が可能である。

【 0 0 7 7 】

また、光ディスク装置は、光ディスクがセットされたあとのイニシャル動作時

に、光ディスクに記録されている最適な条件の記録領域を参照するプログラムが用意されているので、光ディスクに照射される光ビームの状態に影響を与える光ヘッドの個体差に支配されることなく最適な条件で、情報の記録および再生もしくは消去が可能である。また、装置の使用温度の変化による光ヘッドの特性差に影響されることなく、光ディスクに照射される光ビームの状態に影響を与える光ヘッドの個体差に支配されることなく最適な条件で、情報の記録および再生もしくは消去が可能である。

【0078】

さらに本発明によれば、光ヘッドの製造性や光ディスクの製造マージンを広く取ることができ、安価な光ディスク装置および光ディスクシステムが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態が適用される光ディスクを説明する概略図。

【図2】 図1に示した光ディスクを製造する工程を説明する概略図。

【図3】 図2に示した光ディスクを製造する工程に引き続く工程を説明する概略図。

【図4】 図3に示した光ディスクを製造する工程に引き続く工程を説明する概略図。

【図5】 図1に示した光ディスクに情報を記録し、または再生する光ディスク装置の光ヘッドの一例を説明する概略図。

【図6】 図5に示した光ヘッドにより得られる信号を処理する信号処理系（光ディスク装置）の一例を説明する概略図。

【図7】 光ディスク装置におけるRIM値と記録パワーとの関係を説明するグラフ。

【符号の説明】

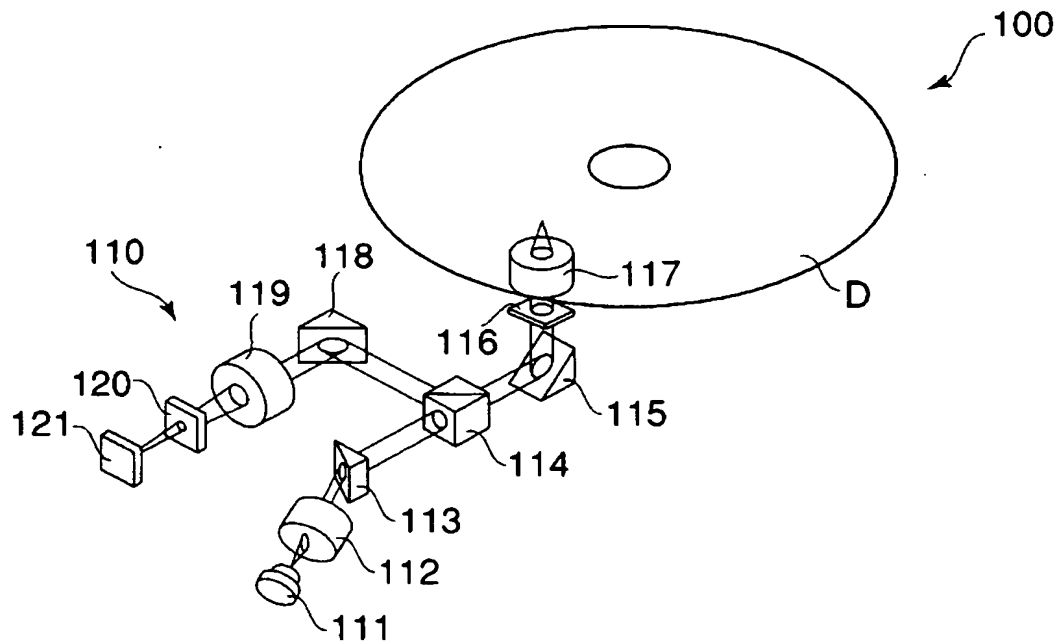
1…光ディスク、3…キャリブレーション及び／又はプログラムメモリエリア、4…リードインエリア、10…第1の基板、12…記録面、20…第2の基板、22…記録面、30…UV硬化樹脂層（接着層）、110…光ヘッド、111…レーザ素子（光源）、112…コリメートレンズ（光学要素）、117…対物レンズ（光学要素）、237…レーザ駆動回路、239…APC回路、24

0…ROM（プログラム保持装置）。

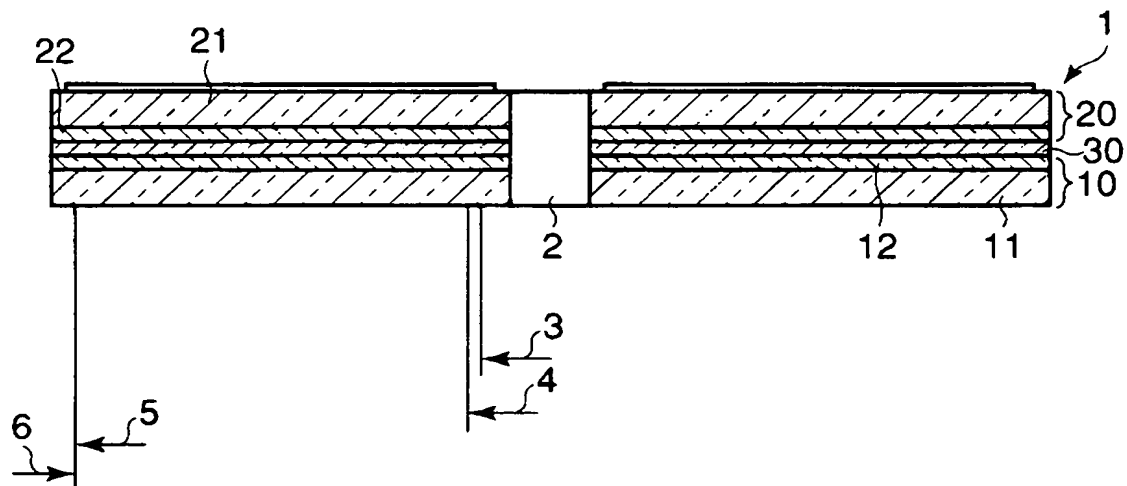
【書類名】

図面

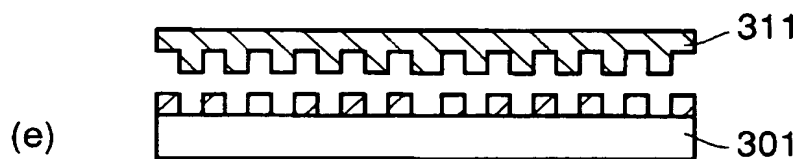
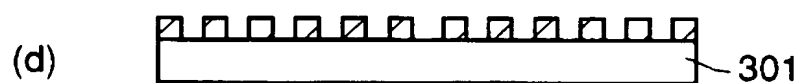
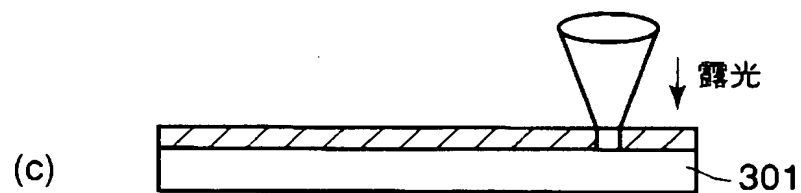
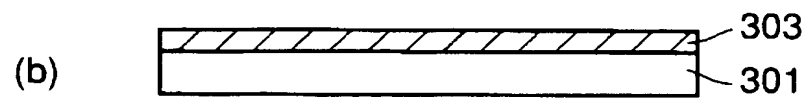
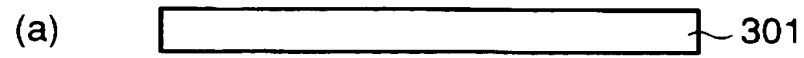
【図 1】



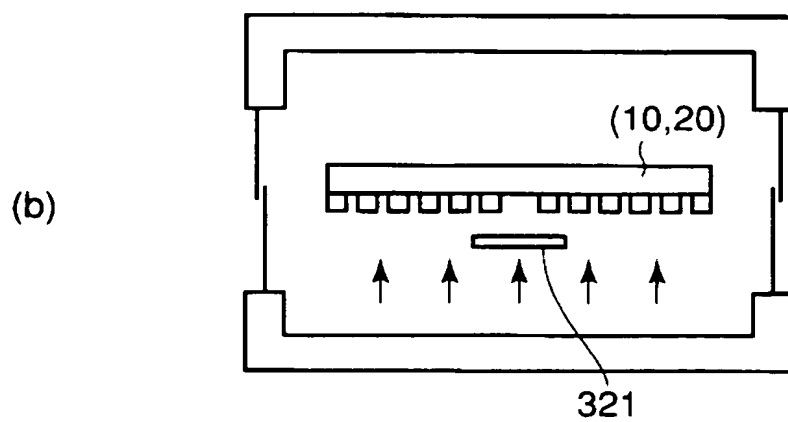
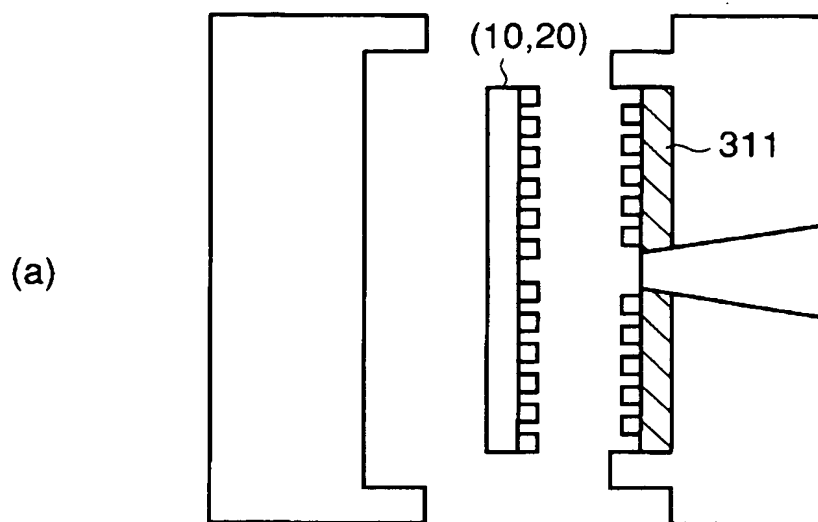
【図 2】



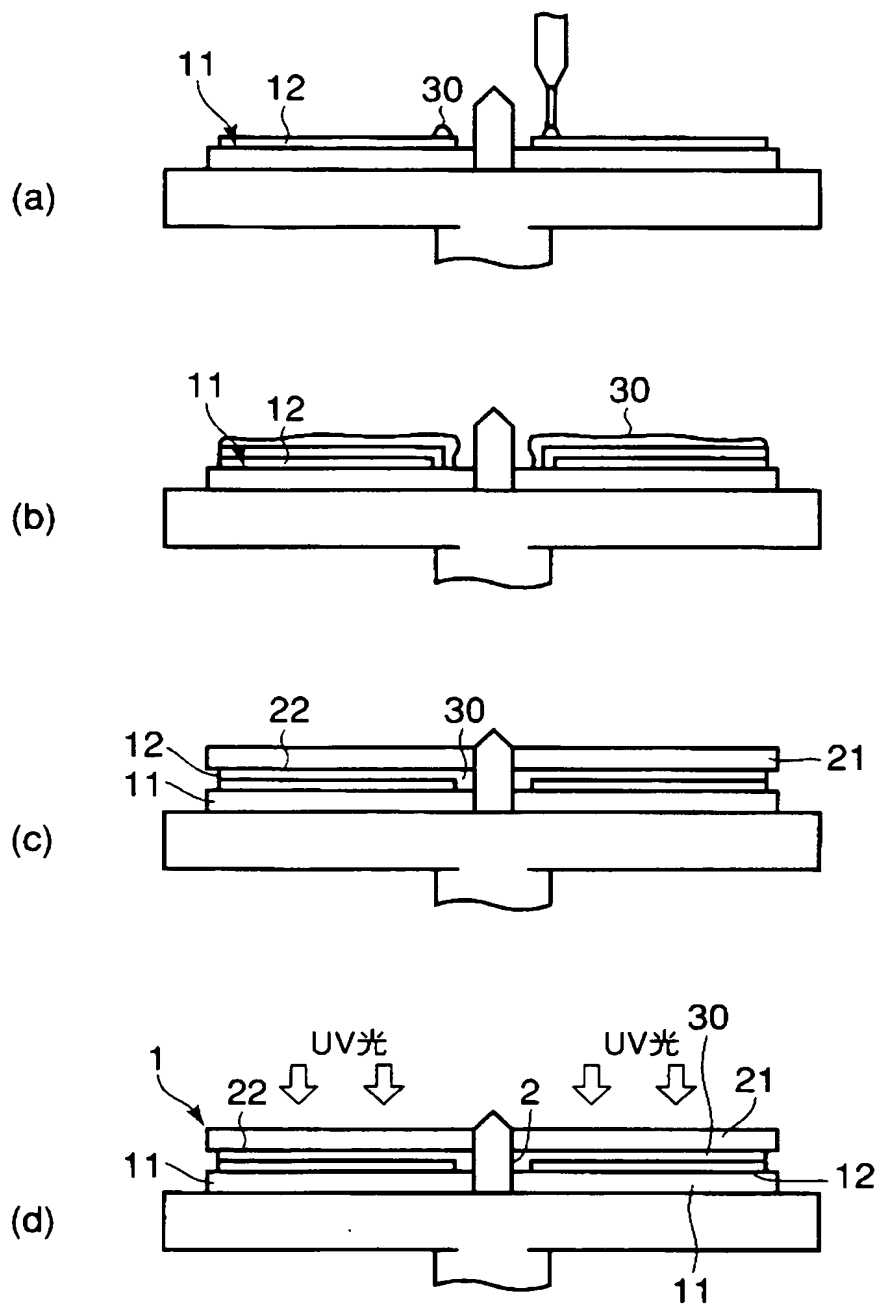
【図 3】



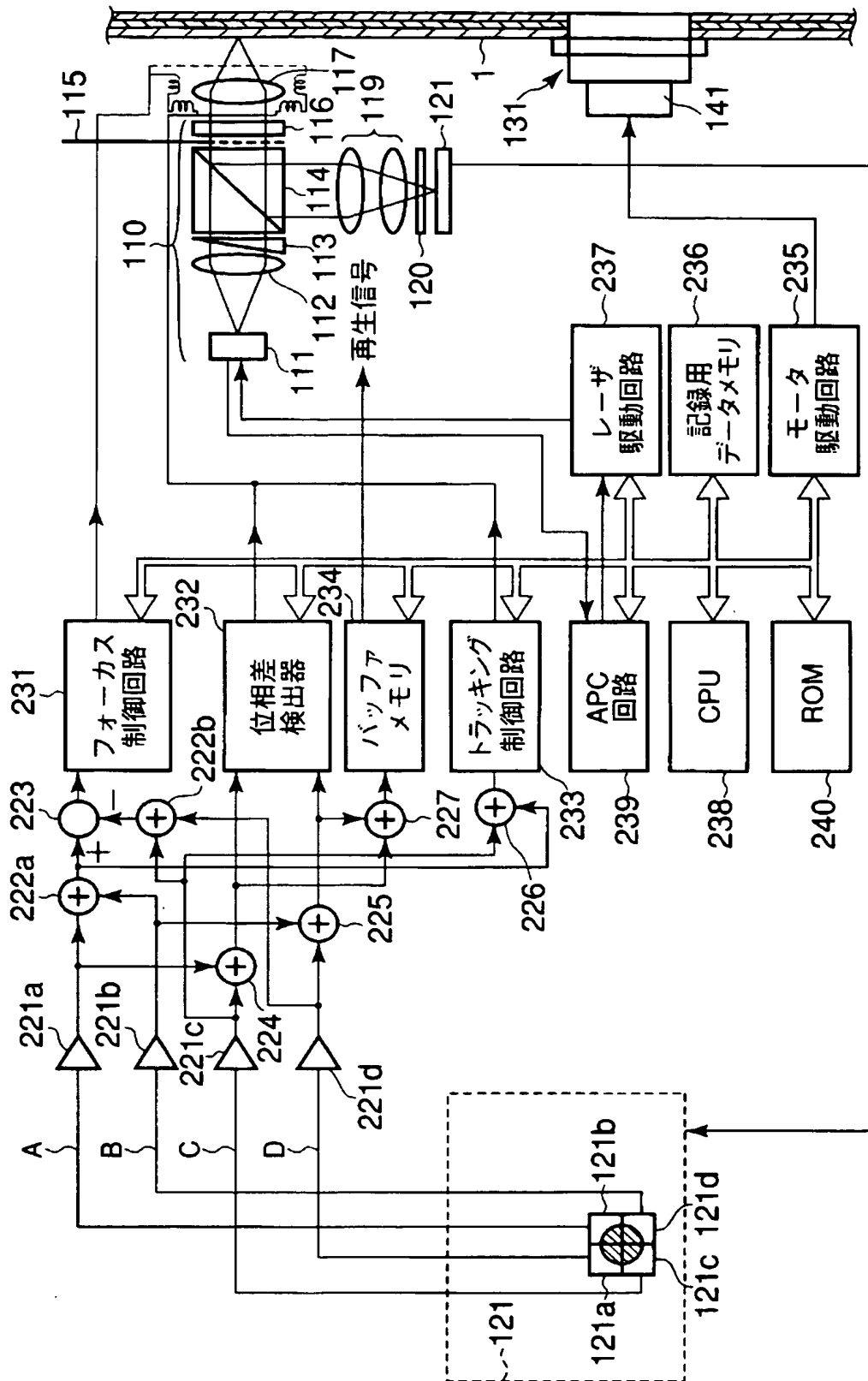
【図 4】



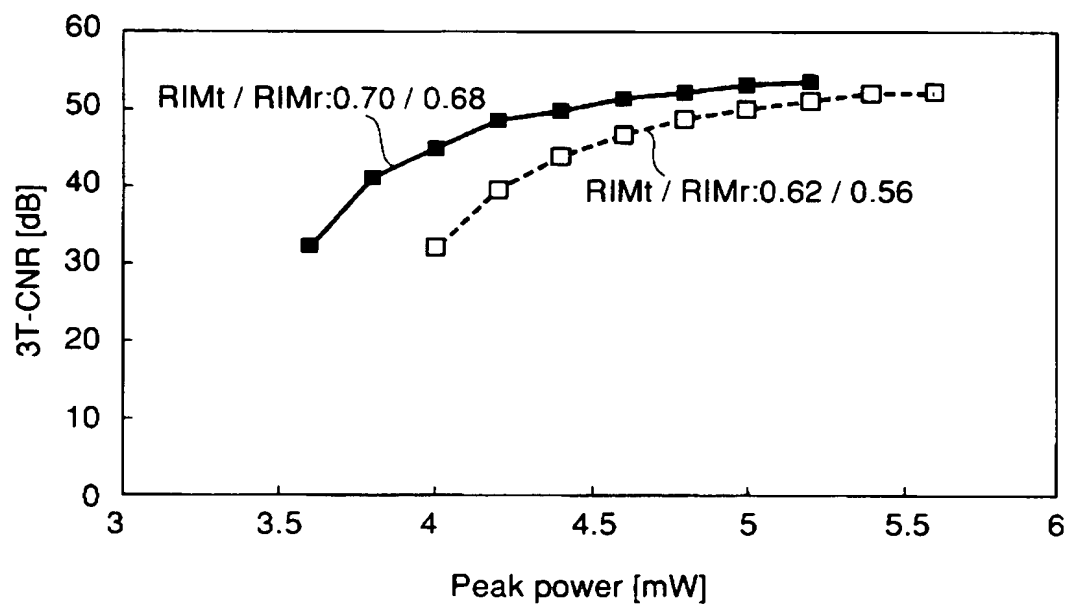
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 最適な情報の記録および再生が可能な光ディスク並びに光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 この発明の光ディスクDは、情報の記録または再生に用いられる光ヘッドの特性に関する情報および光ディスクに情報を記録し、または光ディスクから情報を再生するための光ビームの最適な条件が記録された記録領域3，4を有する。

【選択図】 図1

特願 2003-034113

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝